

PAT-NO: JP409116180A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09116180 A
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE
PUBN-DATE: May 2, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIKAWA, ATSUO
TAKENAKA, ATSUSHI
KONDO, MASATAKA
YAMAGISHI, HIDEO

INT-CL (IPC): H01L031/04, H01L023/29 , H01L023/31

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To develop the constitution of a rear cover by provide a semiconductor device which is excellent in weatherability, steam resistance, moisture resistance, etc., and also is inexpensive.

SOLUTION: A transparent insulating substrate 12 is arranged on the transparent electrode 14 side of a solar battery 20 where a transparent electrode 14, a semiconductor layer 16, and a rear electrode 18 are stacked. In addition, the side of that, rear electrode 18 is covered with a thermosetting resin 22 or a thermoplastic resin layer (22), and besides, on the surface side of that resin layer 22, glass cloth 22 or glass mat (24) is arranged, with its contact side at least impregnated with that resin, thus a semiconductor device 10 is constituted.

COPYRIGHT: (C) 1997, JPO

DERWENT-ACC-NO: 1997-304509

DERWENT-WEEK: 199728

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Semiconductor device e.g. solar
battery module - fixes
glass mat to impregnate resin in
surface side of resin
layer covering back side electrode

PRIORITY-DATA: 1995JP-0273201 (October 20, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
<u>JP 09116180 A</u>		May 2, 1997	N/A
006	H01L 031/04		

INT-CL (IPC): H01L023/29, H01L023/31 , H01L031/04

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09116180A

BASIC-ABSTRACT:

The solar battery module (10) contains a glass substrate (12) on surface of which a transparent electrode (14), a semiconductor layer (16) and a back side electrode (18) are arranged.

The back side electrode is covered with a thermoplastic resin layer (22). A glass mat (24) is arranged in such a way that the resin is made to impregnate on the surface side of the resin layer.

ADVANTAGE - Excels in weather and moisture resistance.
Provides reliable solar

battery.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-116180

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/04			H 0 1 L 31/04	F
23/29			23/30	B
23/31				

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平7-273201

(22)出願日 平成7年(1995)10月20日

(71)出願人 000000941

鐘淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(72)発明者 石川 敏夫

滋賀県大津市今堅田2丁目9-7-402号

(72)発明者 竹中 淳

滋賀県大津市比叡辻1-25-1 比叡寮
101

(72)発明者 近藤 正隆

兵庫県神戸市北区北五葉2丁目8-15

(72)発明者 山岸 英雄

京都府綴喜郡田辺町田辺狐川153-1

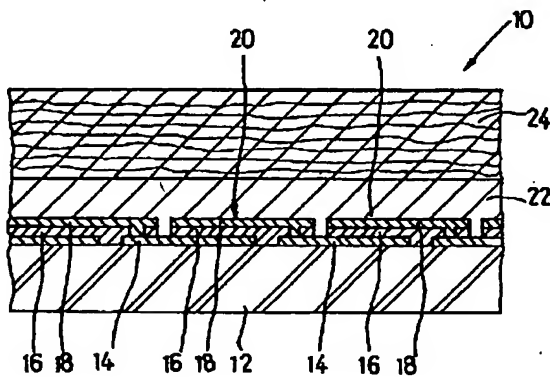
(74)代理人 弁理士 楠本 高義

(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【課題】 耐候性、耐水蒸気耐湿性などに優れるとともに、安価な半導体装置を提供するために、裏面カバーの構成を開発することにある。

【解決手段】 透明電極14と半導体層16と裏面電極18とが積層されて成る太陽電池20の透明電極14側に透明絶縁基板12を配設するとともに、該裏面電極18側を熱硬化性樹脂層22又は熱可塑性樹脂層(22)にて覆い、且つ該樹脂層22の表面側にガラスクロス24又はガラスマット(24)を少なくとも接触側に該樹脂を含浸させて配設して半導体装置10を構成した。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1電極と半導体層と第2電極とが積層されて成る太陽電池の光入射側となる電極側に透明絶縁基板を配設するとともに、該他方の電極側を熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層にて覆い、且つ該樹脂層の表面側にガラスクロス又はガラスマットを少なくとも接触側が該樹脂を含浸させて配設したことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層の樹脂の水蒸気透過率が厚み100 μm について、10g/m²・24時間以下であることを特徴とする請求項1に記載する半導体装置。

【請求項3】 前記熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層の層厚が50 μm から3000 μm の範囲内であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載する半導体装置。

【請求項4】 前記透明絶縁基板上の太陽電池の前記他方の電極に対する前記熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層の剥離強度が1kg/10mm以上であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載する半導体装置。

【請求項5】 前記太陽電池は、透明絶縁基板上に透明電極と半導体層と裏面電極の順に積層形成した薄膜太陽電池であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載する半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体装置に関し、より詳しくは非晶質系あるいは結晶系の太陽電池をモジュール化するのにあたり、太陽電池モジュールが耐候性を維持しつつ湿気などから保護されるように封止された半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば非晶質太陽電池は、主にガラス基板上に透明導電膜層、非晶質半導体層及び裏面電極層を順次被着形成するとともに、これら薄膜層を被着する都度、パターニングすることにより、透明電極、半導体層及び裏面電極を形成して複数の太陽電池セルを作製していく。そして、これらのセルはパターニングと同時に又はその後、集積化されることにより太陽電池モジュールとしての所定の電気的特性を示す構造に構成される。

【0003】かかる太陽電池モジュールにおいて、裏面電極は一般に薄膜の金属層から形成されていて、これら裏面電極はその電気特性を維持するためにも、腐食などから極力防止されなければならない。このため太陽電池モジュールの裏面カバーは、太陽光線の照り返しに対しても十分な強度を有する耐候性を有し、しかも裏面電極の腐食を防止するために水蒸気の透湿性が非常に小さい材料と構造を採用していた。すなわち図4に示すように、これら2つの特性を有する裏面カバー用のフィルム

2

1として、フッ素系樹脂に代表される樹脂フィルム2を用い、しかもアルミ箔3をその樹脂フィルム2の間に介挿させた構造のフィルムを用いていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】次に、図5に示すように、太陽電池モジュール4を形成する場合、裏面電極5を保護するためには耐候性と耐水蒸気透湿性に優れた裏面カバー6を用いて、この裏面カバー6を接着層7により接着しなければならなかった。これらの条件を満たす裏面カバー用のフィルム1としては、一般的にはポリビニルフルオライドといわれるフッ素系樹脂から成るフィルム2でアルミ箔3をサンドイッチした構造のものが用いられていた。このフッ素系樹脂(2)は耐候性に優れ、一方アルミ箔3は水蒸気透過性がほとんどないため、太陽電池の裏面カバー6としては優れた性能を示すものであった。しかしながら、この裏面カバー用のフィルム1は高価なフッ素系樹脂から成るフィルム2を上面と下面に2枚使用し、しかも、その間にアルミ箔3を挟み込むという工程があるため、高価なものにならざるを得なかった。

【0005】そこで、本発明者らは上記課題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、従来のフッ素系樹脂フィルムでアルミ箔をサンドイッチした構造のカバーフィルムを用いる限り、安価な太陽電池モジュールを得ることは難しいと考え、他の安価な素材の利用と新たな素材の開発を図った。その結果、ガラスクロス又はガラスマットと太陽電池の間に、太陽電池の特性を低下させない優れた特性を有する樹脂を研究開発し、これらの樹脂を用いることにより、安価でしかも通気性の高いガラスクロス又はガラスマットを裏面カバー用のフィルムに用いても太陽電池モジュールとして問題のないことを確認した。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る半導体装置の要旨とするところは、第1電極と半導体層と第2電極とが積層されて成る太陽電池の光入射側となる電極側に透明絶縁基板を配設するとともに、該他方の電極側を熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層にて覆い、且つ該樹脂層の表面側にガラスクロス又はガラスマットを少なくとも接触側が該樹脂を含浸させて配設したことにある。

【0007】かかる本発明の半導体装置において、前記熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層の樹脂の水蒸気透過率が厚み100 μm について、10g/m²・24時間以下であることをある。

【0008】また、かかる本発明の半導体装置において、前記熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層の層厚が50 μm から3000 μm の範囲内であることをある。

【0009】更に、かかる本発明の半導体装置において、前記透明絶縁基板上の太陽電池の前記他方の電極に対する前記熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層の剥離強

度が1kg/10mm以上であることにある。

【0010】更に、かかる本発明の半導体装置において、前記太陽電池は、透明絶縁基板上に透明電極と半導体層と裏面電極の順に積層形成した薄膜太陽電池であることにある。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る半導体装置の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。ここで、半導体装置のうち特に太陽電池モジュールはその性質上、太陽光に直接曝されるだけでなく、雨水にも直接曝されて使用されるものである。このため、太陽電池モジュールは特に耐候性、耐湿性などが要求されている。そこで、太陽電池モジュールを例にして説明する。

【0012】まず図1に示すように、太陽電池モジュール10は、透明絶縁基板12上に透明電極14と半導体層16と裏面電極18の順に積層形成された複数の薄膜太陽電池セル20が集積化されていて、この透明絶縁基板12上の集積化された薄膜太陽電池セル20を覆うように熱硬化性樹脂層22又は熱可塑性樹脂層(22)が形成され、更に、その樹脂層22の表面側にガラスクロス24又はガラスマット(24)の少なくとも接触側がその樹脂層22の樹脂を含浸させられて配設され、全体として気密に且つ強固に構成されている。

【0013】ここで、透明絶縁基板12はガラス基板が耐候性や強度などの観点から好ましく用いられ、その他、透明アクリル樹脂などからなり、且つ絶縁性を備えた透明樹脂基板などが用いられる。また、透明絶縁基板12は剛性を備えたものに限らず、可撓性を有するものであっても良く、特に限定されない。

【0014】この透明絶縁基板12上に形成される薄膜太陽電池セル20は常法により、透明電極14と半導体層16と裏面電極18がそれぞれ所定のパターン形状に順に積層形成されて、光電変換素子としての薄膜太陽電池セル20が構成される。そして、パターンニングされた透明電極14と裏面電極18とが電気的に接続されることにより、複数の薄膜太陽電池セル20は直列又は並列に接続されて集積化され、所定の出力特性を得るように構成されている。

【0015】薄膜太陽電池セル20を構成する透明電極14としては、導電性及び光透過性を有するたとえばITOやSnO₂、あるいはITO/SnO₂などが用いられる。また、光電変換を行う半導体層16としては、非晶質シリコン、水素化非晶質シリコン、水素化非晶質シリコンカーバイド、非晶質シリコンナイトライドなどの他、シリコンと炭素、ゲルマニウム、スズなどの他の元素との合金から成る非晶質シリコン系半導体の非晶質あるいは微結晶をpin型、nip型、ni型、pn型、MIS型、ヘテロ接合型、ホモ接合型、ショットキーバリアー型あるいはこれらを組み合わせた型などに構成した非晶質半導体層が用いられる。その他、半導体層

16としては、CdTe系、CdS系、GaAs系、InP系などの化合物半導体層などが用いられる。更に、裏面電極18としては、クロム、ニッケル、アルミニウムなどが用いられる。

【0016】次に、透明絶縁基板12上の集積化された薄膜太陽電池セル20を覆うように形成される熱硬化性樹脂層22又は熱可塑性樹脂層(22)が具備すべき特性としては、樹脂層22の厚み100μmについて24時間当たり、水蒸気透過率が10g/m²以下、より好ましくは5g/m²以下のものが用いられる。また、かかる特性を備えた熱硬化性樹脂層22又は熱可塑性樹脂層(22)が層厚50μmから3000μmの範囲内で形成される。更に、この熱硬化性樹脂層22又は熱可塑性樹脂層(22)は、薄膜太陽電池セル20の裏面電極18と樹脂層22との角度90度を維持する90度剥離強度(ピール強度)が1kg/10mm以上であれば、信頼性をより高めることができる。

【0017】この熱硬化性樹脂層22又は熱可塑性樹脂層(22)の上にその樹脂を含浸させて付着させられるガラスクロス24又はガラスマット(24)は主成分がガラスであることから耐候性には充分優れており、しかも安価である反面、通気性が高く、たとえば5cc/cm²・秒以上の高い通気性を有し、したがって水蒸気バリアー性がほとんどない。このため、ガラスクロス24又はガラスマット(24)が太陽電池モジュール10の裏面カバーとして用いられることは無かった。しかしながら、上記所定の水蒸気透過率を備える熱硬化性樹脂層22又は熱可塑性樹脂層(22)を介挿させることにより、ガラスクロス24又はガラスマット(24)は太陽電池モジュール10の裏面カバーとしての強度や水蒸気などに対する信頼性において、優れた特性を発揮するものとなる。

【0018】以上の構成に係る薄膜太陽電池セル20がモジュール化された太陽電池モジュール10は、図2に示すように、裏面電極18側に熱可塑性樹脂フィルム26が配設され、更に、その樹脂フィルム26の表面側にガラスクロス24又はガラスマット(24)が重ね合わせるように配設される。その後、これらを真空ラミネート装置などの中に入れて、気泡などが入らないように減圧あるいは真空にした後、熱可塑性樹脂フィルム26のガラス転移点あるいはそれ以上の温度に加熱しつつ加圧される。そして、熱可塑性樹脂フィルム26を溶融させて透明絶縁基板12上の太陽電池モジュール10の表面をその熱可塑性樹脂層22にて覆うと同時に、ガラスクロス24又はガラスマット(24)の少なくとも接触側にその樹脂層22の樹脂が含浸させられて一体化され、全体として気密に且つ強固に構成される。

【0019】また、熱可塑性樹脂フィルム26に代えて熱硬化性樹脂を用いる場合は、図3に示すように、太陽電池モジュール10の裏面電極18側に熱硬化性樹脂2

5

8を塗布などによって付着させた後、その熱硬化性樹脂28の上にガラスクロス24又はガラスマット(24)が重ね合わされる。その後、これらをオープン装置などの中に入れて、熱硬化性樹脂28の硬化温度以上の温度に加熱しつつ加圧される。その際、熱硬化性樹脂28が硬化する前に、ガラスクロス24又はガラスマット(24)の少なくとも接触側にその樹脂28が含浸させられた後、樹脂28が硬化させられることにより一体化され、全体として気密に且つ強固に構成される。

【0020】以上、本発明に係る半導体装置を太陽電池モジュールを例に説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではない。

【0021】たとえば、本発明に係る太陽電池モジュールは上記非晶質太陽電池あるいは化合物太陽電池のみならず、これまで広く普及している結晶系及び化合物系太陽電池モジュールについても同様に適用することが可能である。

【0022】更に、ガラスクロス24又はガラスマット24を構成するガラス繊維の線径や織り方は特に限定されない。また、ガラスの成分についても特に限定されるものではない。更に、ガラスクロス24又はガラスマット24を熱硬化性樹脂層22又は熱可塑性樹脂層22の上に付着させるのにあたり、予めガラスクロス24又はガラスマット24に熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂を含浸させておくことも可能である。

【0023】その他、透明絶縁基板上に形成された薄膜太陽電池セルなどの太陽電池を集積化するための接続方法としては、特に限定されるものではなく、いかなる方法で接続するものであっても良いなど、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内で、当業者の知識に基づき種々なる改良、修正、変形を加えた態様で実施し得るものである。

【0024】次に、本発明を適用した非晶質太陽電池モジュールについて、以下に上述で参照した図面を用いて具体的にその製造方法と構成を示す。

【0025】

【実施例1】図1及び図2に示すように、ガラス基板12上に熱CVD法により透明導電膜層(14)を形成し、波長1.06 μ mのYAGレーザーの基本波を用いて、短冊状に透明導電膜層(14)を電氣的に分離して、透明電極14を形成した。その後、純水で超音波洗浄を行った後、透明電極14が形成された面側に基板温度200℃、反応圧力0.5から1.0 Torrにてモノシラン、メタン、ジボランから成る混合ガス、モノシラン、水素から成る混合ガス、モノシラン、水素、ホスフィンから成る混合ガスをこの順序にて容量結合型グロー放電分解装置内で分解することにより、P型、I型、N型の非晶質半導体層(16)を形成した。その後、先ほどのレーザーによるスクライプ線より僅かにずれた位置に、透明電極14にダメージを与えないように、波長

6

0.53 μ mのYAGレーザーの第二高調波を用いて分離して、半導体層16を形成した。引き続いて、半導体層16の上に金属層(18)としてアルミニウムをスパッタリング法により、厚み300nmで形成した。更に、波長0.53 μ mのYAGレーザーの第二高調波を用いて、先ほどのレーザーによるスクライプ線より僅かにずれた位置に、透明電極14にダメージを与えないように、この金属層(18)と半導体層16を分離して裏面電極18を形成し、集積型非晶質シリコン太陽電池10を作製した。

【0026】この集積型非晶質シリコン太陽電池10に厚み600 μ mの熱可塑性樹脂であるEVA(エチレンと酢酸ビニルの共重合体)のフィルム26をガラス基板12全体に被せ、更にその上に厚み300 μ mのガラスクロス24で覆い、これを真空ラミネート方式にて加熱融着した。この際の融着温度は約150℃であり、真空ラミネート装置内では1気圧の圧力で加圧した。

【0027】ここで用いたEVAの水蒸気透過率は64 g/m²・24時間(100 μ m)で有り、太陽電池の裏面金属18と融着されたEVA層22との90度剥離強度は2.3kg/10mmであった。一方、ガラスクロス24の通気性は5cc/cm²・秒であり、グラスファイバーの線径は0.16mmであり、織り方の密度は25mm幅の中に縦41本、横31本からなるものを用いた。このようにして作製した太陽電池モジュール10の断面形状を観察すると、ガラスクロス24がEVA層22の中に大部分が沈み込んでいる状態となっていた。

【0028】また、127mm×152.4mmのサイズのガラス基板12上に上記に示した方法で太陽電池モジュール10を作製した。この太陽電池モジュール10を高温高湿試験槽(85℃/90%R.H.)で2000時間放置しておいたが、電気特性の低下は全く見られなかった。

【0029】

【実施例2】実施例1と同様の方法で作製された集積型非晶質シリコン太陽電池10を用い、図3に示すように、その上にポリイソブチレンを主骨格とした熱硬化性樹脂と、可塑剤、架橋剤、紫外線吸収剤、充填剤として酸化珪素、酸化チタンを加えて攪拌脱泡を行った液状樹脂28を塗布した後、その上からガラスクロス24で覆い、ローラーを用いてガラスクロス24と樹脂層28の間に空気の巻き込みがないように処理してカバーをした。その後、この集積型非晶質シリコン太陽電池10を150℃のオープン内で約1時間放置して、樹脂を硬化させることにより太陽電池モジュール10を得た。ここで用いた液状熱硬化性樹脂28(22)は樹脂配合物の状態で水蒸気透過率は0.3g/m²・24時間(100 μ m)と非常に小さいものであった。また、太陽電池の裏面金属18と樹脂層22(28)との付着力は0.

7

3 kg/10 mmであった。

【0030】このようにした作製した太陽電池モジュール10を85℃/90%R. H. の高温高湿試験槽に2000時間放置したが、電気的な特性の低下は全く見られなかった。

【0031】

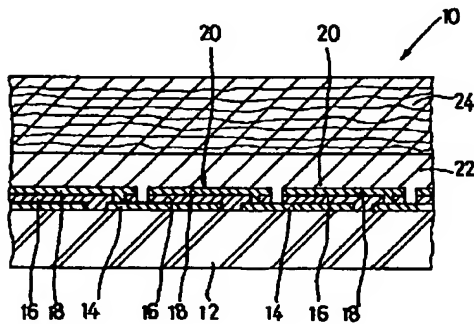
【発明の効果】本発明に係る半導体装置は、透明絶縁基板上に配設された太陽電池の裏面電極側を熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層により覆うとともに、その樹脂層の表面側にガラスクロス又はガラスマットをその樹脂を

含浸させた状態で配設しているため、安価で耐候性に優れた裏面カバーを構成することができ、耐候性及び強度などに対して信頼性のある半導体装置を安価で提供することが可能となった。

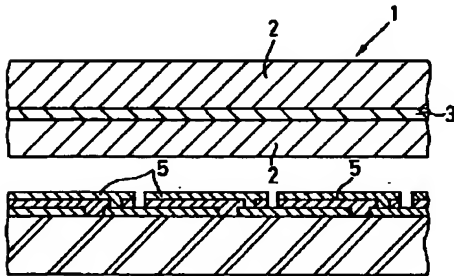
【0032】また、熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層として、水蒸気透過率の小さいものを用いることにより、更に耐水蒸気透過性に優れた半導体装置を構成することが可能となる。更に、この熱硬化性樹脂層又は熱可塑性樹脂層として、90度剥離強度が1 kg/10 mm

以上のものを用いることにより、更に強度及び耐水蒸気透過性に優れた半導体装置を構成することが可能となる。

【図1】



【図4】



8

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体装置の一例である太陽電池モジュールの要部断面説明図である。

【図2】図1に示す太陽電池モジュールの製造方法の一例を展開して示す要部断面説明図である。

【図3】図1に示す太陽電池モジュールの製造方法の他の一例を展開して示す要部断面説明図である。

【図4】従来の太陽電池モジュールの製造方法の一例を展開して示す要部断面説明図である。

【図5】従来の太陽電池モジュールの要部断面説明図である。

【符号の説明】

10：太陽電池モジュール（半導体装置）

12：透明絶縁基板（ガラス基板）

14：透明電極

16：半導体層

18：裏面電極

20：薄膜太陽電池セル（太陽電池）

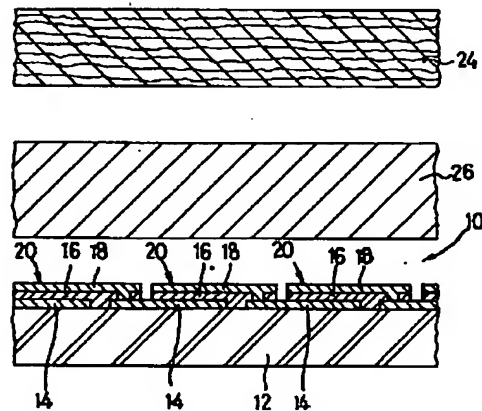
22：熱硬化性樹脂層（又は熱可塑性樹脂層）

24：ガラスクロス又はガラスマット

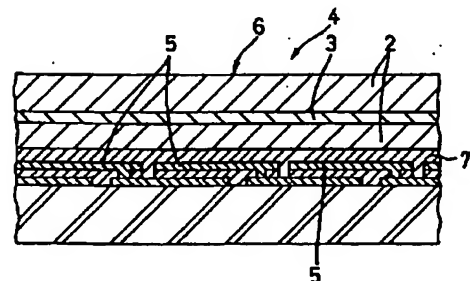
26：熱可塑性樹脂フィルム

28：熱硬化性樹脂

【図2】



【図5】



* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The semiconductor device which covers the electrode side of this another side in a thermosetting resin layer or a thermoplastics layer, and is characterized by for the contact side having infiltrated glass fabrics or a fiberglass mat, and arranging this resin for it at least at the front-face side of this resin layer while arranging a transparence insulating substrate in the electrode side with which the 1st electrode, a semi-conductor layer, and the 2nd electrode become the optical incidence side of the solar battery which a laminating is carried out and changes.

[Claim 2] The semiconductor device which the moisture vapor transmission of the resin of said thermosetting resin layer or a thermoplastics layer indicates about the thickness of 100 micrometers to claim 1 characterized by being 2-24 or less hours 10 g/m.

[Claim 3] The semiconductor device indicated to claim 1 or claim 2 characterized by the thickness of said thermosetting resin **** thermoplastics layer being within the limits of 50 to 3000 micrometers.

[Claim 4] The semiconductor device indicated to either claim 1 characterized by the peel strength of said thermosetting resin layer to the electrode of said another side of the solar battery on said transparence insulating substrate or a thermoplastics layer being 1kg / 10mm or more thru/or claim 3.

[Claim 5] Said solar battery is a semiconductor device indicated to either claim 1 characterized by being the thin film solar cell which carried out laminating formation on a transparence insulating substrate at the order of a transparent electrode, a semi-conductor layer, and a rear-face electrode thru/or claim 4.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the semiconductor device by which the closure was carried out so that it might be protected from moisture etc., a solar cell module maintaining weatherability about a semiconductor device in carrying out the modularization of the solar battery of an amorphous system or crystal system in more detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, whenever an amorphous solar battery puts these thin film layer while mainly carrying out sequential covering formation of a transparence electric conduction membrane layer, an amorphous semiconductor layer, and the rear-face electrode layer on a glass substrate, by carrying out patterning, it forms a transparent electrode, a semi-conductor layer, and a rear-face electrode, and produces two or more photovoltaic cells. And these cels are constituted by integrating that it is simultaneous or after that as patterning by the structure which shows the predetermined electrical characteristics as a solar cell module.

[0003] In this solar cell module, generally the rear-face electrode is formed from the metal layer of a thin film, and these rear-faces electrode must be prevented as much as possible from corrosion etc., also in order to maintain the electrical property. For this reason, in order that rear-face covering of a solar cell module might have the weatherability which has sufficient reinforcement also to reflection of sunrays and might moreover prevent the corrosion of a rear-face electrode, the ingredient and structure of a steam where moisture permeability was very small were adopted. That is, as shown in drawing 4, the film of the structure where aluminum foil 3 was moreover made to insert between the resin film 2 was used using the resin film 2 represented by fluoro-resin as a film 1 for rear-face covering which has these two properties.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Next, as shown in drawing 5, when a solar cell module 4 was formed, in order to protect the rear-face electrode 5, this rear-face covering 6 had to be pasted up by the glue line 7 using the rear-face covering 6 excellent in weatherability and waterproof steamy moisture permeability. The thing of the structure which sandwiched aluminum foil 3 with the film 2 which consists of the fluoro-resin generally called polyvinyl fluoride as a film 1 for rear-face covering which fulfills these conditions was used. This fluoro-resin (2) was excellent in weatherability, and, on the other hand, was what shows the engine performance which was excellent as rear-face covering 6 of a solar battery since aluminum foil 3 did not almost have steam permeability. However, the film 1 for this rear-face covering used two films 2 which consist of expensive fluoro-resin for the top face and the inferior surface of tongue, and since there was moreover a process of putting aluminum foil 3 between them, it could not but become expensive.

[0005] Then, in order to solve the above-mentioned technical problem, as a result of repeating examination wholeheartedly, as long as the covering film of the structure which sandwiched aluminum foil with the conventional fluoro-resin film was used, this invention persons thought that it was difficult to obtain a cheap solar cell module, and aimed at use of other cheap materials, and development of a new material. Consequently, by doing research and development in the resin which has the outstanding property in which the property of a solar battery is not reduced, and using these resin between glass fabrics or a fiberglass mat, and a solar battery, even if it was cheap and moreover used the high glass fabrics or the high fiberglass mat of permeability for the film for rear-face covering, it checked that it was satisfactory as a solar cell module.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The place made into the summary of the semiconductor device concerning this invention covers the electrode side of this another side in a thermosetting resin layer or a thermoplastics layer, and is

about glass fabrics or a fiberglass mat at the front-face side of this resin layer for the contact side to have infiltrated this resin and have arranged it at least, while arranging a transparence insulating substrate in the electrode side with which the 1st electrode, a semi-conductor layer, and the 2nd electrode become the optical incidence side of the solar battery which a laminating is carried out and changes.

[0007] In the semiconductor device of this this invention, the moisture vapor transmission of the resin of said thermosetting resin layer or a thermoplastics layer is in being 2-24 or less hours 10 g/m about the thickness of 100 micrometers.

[0008] Moreover, it is in the thickness of said thermosetting resin **** thermoplastics layer being within the limits of 50 to 3000 micrometers in the semiconductor device of this this invention.

[0009] Furthermore, it is in the peel strength of said thermosetting resin layer to the electrode of said another side of the solar battery on said transparence insulating substrate or a thermoplastics layer being 1kg / 10mm or more in the semiconductor device of this this invention.

[0010] Furthermore, in the semiconductor device of this this invention, said solar battery is in being the thin film solar cell which carried out laminating formation at the order of a transparent electrode, a semi-conductor layer, and a rear-face electrode on a transparence insulating substrate.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of the semiconductor device concerning this invention is explained in detail based on a drawing. Here, it is not only directly put to sunlight, but especially a solar cell module is used for storm sewage on the property among semiconductor devices, putting it to it directly. For this reason, especially as for the solar cell module, weatherability, moisture resistance, etc. are demanded. Then, a solar cell module is made into an example and explained.

[0012] As first shown in drawing 1, a solar cell module 10 Two or more thin film solar cell cels 20 by which laminating formation was carried out are integrated by the order of a transparent electrode 14, the semi-conductor layer 16, and the rear-face electrode 18 on the transparence insulating substrate 12. The thermosetting resin layer 22 or a thermoplastics layer (22) is formed so that the thin film solar cell cel 20 in which it integrated on this transparence insulating substrate 12 may be covered. Furthermore, even if the front-face side of the resin layer 22 has few glass fabrics 24 or fiberglass mats (24), a contact side is infiltrated in the resin of the resin layer 22, and it is arranged, and is constituted airtightly and firmly as a whole.

[0013] Here, the transparence resin substrate which the glass substrate was preferably used from viewpoints, such as weatherability and reinforcement, in addition the transparence insulating substrate 12 consisted of transparence acrylic resin etc., and was equipped with insulation is used. Moreover, the transparence insulating substrate 12 may not have not only the thing equipped with rigidity but flexibility, and is not limited especially.

[0014] By the conventional method, laminating formation of the thin film solar cell cel 20 formed on this transparence insulating substrate 12 is carried out in order at a pattern configuration respectively predetermined in a transparent electrode 14, the semi-conductor layer 16, and the rear-face electrode 18, and the thin film solar cell cel 20 as an optoelectric transducer is constituted. And by connecting electrically the transparent electrode 14 and the rear-face electrode 18 by which patterning was carried out, it connects with a serial or juxtaposition and integrates, and two or more thin film solar cell cels 20 are constituted so that predetermined output characteristics may be obtained.

[0015] ITO, and SnO₂ or ITO/SnO₂ which has conductivity and light transmission nature as a transparent electrode 14 which constitutes the thin film solar cell cel 20 etc. -- it is used. moreover, as a semi-conductor layer 16 which performs photo electric conversion Amorphous silicon and hydrogenation amorphous silicon, hydrogenation amorphous silicon carbide, The others and silicon which are amorphous silicon nitride etc., carbon, germanium, The amorphous substance or microcrystal of an amorphous silicon system semi-conductor which consists of an alloy with other elements, such as tin, a pin mold, The amorphous semiconductor layer constituted in the mold which combined a nip mold, ni mold, pn mold, an MIS mold, a heterojunction mold, a gay assembling die, a shot key barrier mold, or these is used. In addition, as a semi-conductor layer 16, compound semiconductor layers, such as a CdTe system, a CdS system, a GaAs system, and an InP system, etc. are used. Furthermore, chromium, nickel, aluminum, etc. are used as a rear-face electrode 18.

[0016] Next, as a property that the thermosetting resin layer 22 or thermoplastics layer (22) on the transparence insulating substrate 12 formed so that the integrated thin film solar cell cel 20 may be covered should possess, per 24 hours and moisture vapor transmission are 10 g/m² about the thickness of 100 micrometers of the resin layer 22. They are 5 g/m² more preferably hereafter. The following are used. Moreover, the thermosetting resin layer 22 or a thermoplastics layer (22) equipped with this property is formed within the limits of 3000 micrometers from 50 micrometers of thickness. Furthermore, this thermosetting resin layer 22 or a thermoplastics layer (22) can raise dependability more, if the 90-degree peel strength (Peel reinforcement) which maintains 90 include angles of the rear-

face electrode 18 of the thin film solar cell cel 20 and the resin layer 22 is 1kg / 10mm or more.

[0017] Since a principal component is glass, it excels in weatherability enough, moreover, while it is cheap, permeability has the high permeability 5 cc/cm² and more than a second highly, therefore the glass fabrics 24 or the fiberglass mat (24) which that resin is infiltrated on this thermosetting resin layer 22 or a thermoplastics layer (22), and is made to adhere does not almost have steam barrier nature. For this reason, glass fabrics 24 or a fiberglass mat (24) was not used as rear-face covering of a solar cell module 10. However, glass fabrics 24 or a fiberglass mat (24) demonstrates the outstanding property in the dependability over reinforcement, a steam, etc. as rear-face covering of a solar cell module 10 by making the thermosetting resin layer 22 or a thermoplastics layer (22) equipped with the above-mentioned predetermined moisture vapor transmission insert.

[0018] As shown in drawing 2, the thermoplastics film 26 is arranged in the rear-face electrode 18 side, and the solar cell module 10 with which the modularization of the thin film solar cell cel 20 concerning the above configuration was carried out is further arranged so that glass fabrics 24 or a fiberglass mat (24) may lay on top of the front-face side of the resin film 26. Then, these are put in into vacuum lamination equipment etc., and after making it reduced pressure or a vacuum so that air bubbles etc. may not enter, it is pressurized, heating to the glass transition point of the thermoplastics film 26, or the temperature beyond it. And melting of the thermoplastics film 26 is carried out, and even if a wrap and coincidence have few glass fabrics 24 or fiberglass mats (24), the resin of the resin layer 22 is infiltrated, and they unite with a contact side, and constitute airtightly and firmly the front face of the solar cell module 10 on the transperance insulating substrate 12 from the thermoplastics layer 22 as a whole.

[0019] Moreover, when replacing with the thermoplastics film 26 and using thermosetting resin, after making thermosetting resin 28 adhere to the rear-face electrode 18 side of a solar cell module 10 by spreading etc. as shown in drawing 3, glass fabrics 24 or a fiberglass mat (24) piles up on the thermosetting resin 28. Then, these are put in into oven equipment etc., and it is pressurized, heating to the temperature more than the curing temperature of thermosetting resin 28. Before thermosetting resin 28 hardens in that case, after [glass fabrics 24 or a fiberglass mat (24)] the resin 28 is infiltrated by the contact side at least, it is unified by stiffening resin 28 and is constituted airtightly and firmly as a whole.

[0020] As mentioned above, although the solar cell module was explained to the example for the semiconductor device concerning this invention, this invention is not limited to the gestalt of above-mentioned operation.

[0021] For example, the solar cell module concerning this invention can be similarly applied not only about the above-mentioned amorphous solar battery or a compound solar battery but about the crystal system and the compound system solar cell module which have spread widely until now.

[0022] Furthermore, especially the wire size or weave of a glass fiber that constitute glass fabrics 24 or a fiberglass mat 24 are not limited. Moreover, it is not limited especially about the component of glass, either. Furthermore, it is also possible to infiltrate thermosetting resin or thermoplastics into glass fabrics 24 or a fiberglass mat 24 beforehand in making glass fabrics 24 or a fiberglass mat 24 adhere on the thermosetting resin layer 22 or the thermoplastics layer 22.

[0023] In addition, especially as a connection method for integrating solar batteries, such as a thin film solar cell cel formed on the transperance insulating substrate, it is not limited and that you may be what is connected by what kind of approach etc. can carry out this invention in the mode which added the amelioration which becomes various within limits which do not deviate from the meaning based on this contractor's knowledge, correction, and deformation.

[0024] Next, the manufacture approach and configuration are concretely shown about the amorphous solar cell module which applied this invention using the drawing referred to by **** below.

[0025]

[Example 1] As shown in drawing 1 and drawing 2, the transperance electric conduction membrane layer (14) was formed with the heat CVD method on the glass substrate 12, using the fundamental wave of an YAG laser with a wavelength of 1.06 micrometers, the transperance electric conduction membrane layer (14) was electrically separated in the shape of a strip of paper, and the transparent electrode 14 was formed. Then, after pure water performed ultrasonic cleaning, the amorphous semiconductor layer (16) of P type, an I-beam, and N type was formed by decomposing the mixed gas which consists of a mono silane, methane, the mixed gas that consists of diboron hexahydride, a mono silane, the mixed gas which consists of hydrogen, a mono silane, hydrogen, and a phosphine into the field side in which the transparent electrode 14 was formed within a capacity-coupling mold glow discharge cracking unit in this sequence in 1.0Torr(s) from the substrate temperature of 200 degrees C, and reaction pressure 0.5. Then, it separated into the location shifted more slightly than the scribe line by the laser like the point using the second harmonic of an YAG laser with a wavelength of 0.53 micrometers, and the semi-conductor layer 16 was formed in it so that a damage might not be given to a transparent electrode 14. Then, aluminum was formed by the thickness of 300nm

by the sputtering method as a metal layer (18) on the semi-conductor layer 16. Furthermore, using the second harmonic of an YAG laser with a wavelength of 0.53 micrometers, in the location shifted more slightly than the scribe line by the laser like the point, this metal layer (18) and the semi-conductor layer 16 were separated, the rear-face electrode 18 was formed, and the accumulation mold amorphous silicon solar cell 10 was produced so that a damage might not be given to a transparent electrode 14.

[0026] The film 26 of EVA (ethylene and copolymer of vinyl acetate) which is thermoplastics with a thickness of 600 micrometers was put on this accumulation mold amorphous silicon solar cell 10 at the glass substrate 12 whole, it covered by the glass fabrics 24 with a thickness of 300 micrometers on it further, and heating weld of this was carried out by the vacuum lamination method. The welding temperature in this case is about 150 degrees C, and was pressurized by the pressure of one atmospheric pressure within vacuum lamination equipment.

[0027] The 90-degree peel strength with the EVA layer 22 by which the moisture vapor transmission of EVA used here has in 64g [m] 2-24 hours (100 micrometers), and welding was carried out to the rear-face metal 18 of a solar battery was 2.3kg / 10mm. On the other hand, the permeability of glass fabrics 24 was 5 cc/cm² and a second, the wire size of glass fiber is 0.16mm, and the consistency of weave used what consists of 41 length and 31 width into 25mm width of face. Thus, when the cross-section configuration of the produced solar cell module 10 was observed, glass fabrics 24 were in the condition that most has sunk into the EVA layer 22.

[0028] Moreover, the solar cell module 10 was produced by the approach shown above on the 152.4mm 127mmx glass substrate 12 of size. Although this solar cell module 10 was left with the high-humidity/temperature chamber (85 degrees C / 90%R.H.) for 2000 hours, the fall of an electrical property was not seen at all.

[0029]

[Example 2] Using the accumulation mold amorphous silicon solar cell 10 produced by the same approach as an example 1, as shown in drawing 3 The thermosetting resin which made the polyisobutylene the chief examiner frame on it, and a plasticizer, After applying the liquefied resin 28 which added oxidization silicon and titanium oxide as a cross linking agent, an ultraviolet ray absorbent, and a bulking agent, and performed churning degassing, it covered by glass fabrics 24 from on the, and covered by processing so that there may be no contamination of air between glass fabrics 24 and the resin layer 28 using a roller. Then, this accumulation mold amorphous silicon solar cell 10 was left within 150-degree C oven for about 1 hour, and the solar cell module 10 was obtained by stiffening resin. The moisture vapor transmission of the liquefied thermosetting resin 28 (22) used here was very as small as 0.3 g/m² and 24 hours (100 micrometers) in the state of the resin compound. Moreover, the rear-face metal 18 of a solar battery and the adhesion force with the resin layer 22 (28) were 0.3kg / 10mm.

[0030] Although the produced solar cell module 10 which was carried out in this way was left in the high-humidity/temperature chamber of 85 degrees C / 90%R.H. for 2000 hours, the fall of an electric property was not seen at all.

[0031]

[Effect of the Invention] The semiconductor device concerning this invention could constitute rear-face covering which was cheap since the resin was arranged in the front-face side of the resin layer where the rear-face electrode side of the solar battery arranged on the transparence insulating substrate is infiltrated with a wrap, and was excellent in weatherability in glass fabrics or a fiberglass mat by the thermosetting-resin layer or the thermoplastics layer, and became possible [it being cheap and offering the semiconductor device which is reliable to weatherability, reinforcement, etc.].

[0032] Moreover, it becomes possible to constitute the semiconductor device which was further excellent in waterproof steamy moisture permeability by using what has small moisture vapor transmission as a thermosetting resin layer or a thermoplastics layer. Furthermore, as this thermosetting resin layer or a thermoplastics layer, when peel strength uses a thing (1kg / 10mm or more) 90 degrees, it becomes possible to constitute the semiconductor device which was further excellent in reinforcement and waterproof steamy moisture permeability.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the important section cross-section explanatory view of the solar cell module which is an example of the semiconductor device concerning this invention.

[Drawing 2] It is the important section cross-section explanatory view developing and showing an example of the manufacture approach of the solar cell module shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the important section cross-section explanatory view developing and showing other examples of the manufacture approach of the solar cell module shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is the important section cross-section explanatory view developing and showing an example of the manufacture approach of the conventional solar cell module.

[Drawing 5] It is the important section cross-section explanatory view of the conventional solar cell module.

[Description of Notations]

- 10: Solar cell module (semiconductor device)
- 12: Transparence insulating substrate (glass substrate)
- 14: Transparent electrode
- 16: Semi-conductor layer
- 18: Rear-face electrode
- 20: Thin film solar cell cel (solar battery)
- 22: Thermosetting resin layer (or thermoplastics layer)
- 24: Glass fabrics or a fiberglass mat
- 26: Thermoplastics film
- 28: Thermosetting resin

[Translation done.]